

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4334230号
(P4334230)

(45) 発行日 平成21年9月30日(2009.9.30)

(24) 登録日 平成21年7月3日(2009.7.3)

(51) Int.Cl.

F I

B03C 1/025 (2006.01)

B01D 35/06

H

B03C 1/00 (2006.01)

B03C 1/00

A

請求項の数 28 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2002-579124 (P2002-579124)
 (86) (22) 出願日 平成14年4月4日(2002.4.4)
 (65) 公表番号 特表2004-533915 (P2004-533915A)
 (43) 公表日 平成16年11月11日(2004.11.11)
 (86) 国際出願番号 PCT/DE2002/001225
 (87) 国際公開番号 W02002/081092
 (87) 国際公開日 平成14年10月17日(2002.10.17)
 審査請求日 平成16年4月6日(2004.4.6)
 (31) 優先権主張番号 101 17 659.7
 (32) 優先日 平成13年4月9日(2001.4.9)
 (33) 優先権主張国 ドイツ(DE)

(73) 特許権者 503216672
 シュタイネルト・エレクトロマグネートバ
 ウ・ゲゼルシャフト・ミット・ベシユレン
 クテル・ハフツング
 ドイツ連邦共和国 50933 ケルン・
 ヴイツデルスドルフエル・シュトラッセ3
 29-331
 (74) 代理人 100089266
 弁理士 大島 陽一
 (72) 発明者 フランツレープ, マティアス
 ドイツ連邦共和国 76185 カールス
 ルーエ・エツシエンヴエーク20
 (72) 発明者 ライネン, ハラルド
 ドイツ連邦共和国 50259 プールハ
 イム・グレッツセネル・ヴエーク6
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高勾配磁気フィルタ及び液状媒体から弱く磁化可能な粒子を分離する方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

磁化可能な粒子を含む液状媒体(2)から磁化可能な粒子を分離するための高勾配磁気
 フィルタであって、

内部に前記液状媒体が流動される管系の少なくとも一部を収容するハウジング(1)と

、
 前記ハウジング内に配置され、一对の鉄材料からなる環状鉄心(5)であって、前記一
 対の鉄材料の間に第1のギャップと、少なくとも1つの第2のギャップが形成される、該
 環状鉄心(5)と、

前記環状鉄心の前記第1のギャップに配置され、前記少なくとも1つの第2のギャップ
 に磁界を発生させる永久磁石(9)であって、前記少なくとも1つの第2のギャップにお
 いて前記磁化可能な粒子の磁化に必要な磁界を発生させる第1位置と、前記第2のギャ
 ップにおける磁界が最小となる第2位置とを有する、該永久磁石(9)と、

前記管系に設けられ、それぞれの内部にフィルタ要素(8)が収容される少なくとも1
 つのフィルタ室であって、前記管系の少なくとも一部が前記ハウジング内に収容された
 ときに前記フィルタ要素(8)が前記少なくとも1つの第2のギャップ内に配置されるよう
 に前記管系のなかに配置される、該少なくとも1つのフィルタ(7)室と、

前記管系内の前記液状媒体を前記少なくとも1つのフィルタ室を通して流動させる手段
 であって、前記液状媒体を両方向に流動させ得る、該流動させる手段とを含み、

前記環状鉄心は、前記管系の外部に配置され前記管系内を循環する前記液状媒体から隔

10

20

離されており、

前記永久磁石が前記第 1 位置にあるとき、前記フィルタ要素に高勾配磁界が印加されることを特徴とする高勾配磁気フィルタ。

【請求項 2】

前記管系が、閉じた管系であることを特徴とする、請求項 1 に記載の高勾配磁気フィルタ。

【請求項 3】

前記フィルタ要素 (8) の前記液状媒体の流動する方向に沿った長さが前記第 2 のギャップに発生した磁界が前記フィルタの前記液状媒体の流動する方向に沿った全体を貫通するような長さであることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の高勾配磁気フィルタ。

10

【請求項 4】

前記フィルタ室 (7) の、印加される磁界の方向に沿った長さが、前記管系の前記フィルタ室に接続する部分の同じ方向に沿った長さと同じことを特徴とする、請求項 1 ~ 3 の 1 つに記載の高勾配磁気フィルタ。

【請求項 5】

前記ハウジング (1) が、前記環状鉄心を収容しかつ前記管系の少なくとも一部を収容して一個の組立て構造体とする枠として構成されていることを特徴とする、請求項 1 ~ 4 の 1 つに記載の高勾配磁気フィルタ。

【請求項 6】

前記永久磁石 (9) が回転子 (10) として構成され、前記環状鉄心 (5) の前記第 1 のギャップ内に回転可能に設けられていることを特徴とする、請求項 1 ~ 5 の 1 つに記載の高勾配磁気フィルタ。

20

【請求項 7】

回転子 (10) として構成された前記永久磁石が、N 極と S 極をなす両端の中間点でかつ N 極と S 極を結ぶ直線に対して垂直な方向の幅の中心を回転中心として回転する際の回転角が、磁界の強さの最小ないし最大の値により調節可能であることを特徴とする、請求項 6 に記載の高勾配磁気フィルタ。

【請求項 8】

回転子 (10) として構成された前記永久磁石が、N 極と S 極をなす両端の中間点でかつ N 極と S 極を結ぶ直線に対して垂直な方向の幅の中心を回転中心として回転する際の回転角が 90° 単位で調節可能であることを特徴とする、請求項 6 又は 7 に記載の高勾配磁気フィルタ。

30

【請求項 9】

前記永久磁石 (9) が、前記環状鉄心 (5) の前記第 1 のギャップ内で直線的に移動可能な部片 (11) として構成されていることを特徴とする、請求項 1 ~ 5 の 1 つに記載の高勾配磁気フィルタ。

【請求項 10】

少なくとも 2 つの前記第 2 のギャップと、そこに配置された少なくとも 2 つの前記フィルタ要素 (8) が設けられて、1 つの前記永久磁石 (9) により、前記フィルタ要素 (8) のそれぞれに同時に又は交互に磁界が印加されるように、前記環状鉄心 (5) が構成されていることを特徴とする、請求項 1 ~ 9 の 1 つに記載の高勾配磁気フィルタ。

40

【請求項 11】

前記永久磁石 (9) が複数の個別永久磁石 (12) から成っていることを特徴とする、請求項 1 ~ 10 の 1 つに記載の高勾配磁気フィルタ。

【請求項 12】

前記永久磁石 (9) が駆動装置 (13) に結合されていることを特徴とする、請求項 1 ~ 11 の 1 つに記載の高勾配磁気フィルタ。

【請求項 13】

前記回転子 (10) がその軸 (14) を軸受 (15) に支持されていることを特徴とする、請求項 6 に記載の高勾配磁気フィルタ。

50

【請求項 14】

前記永久磁石が、前記環状鉄心の前記第1のギャップに滑動可能に支持されていることを特徴とする、請求項9に記載の高勾配磁気フィルタ。

【請求項 15】

前記フィルタ要素(8)が磁化可能な針金織物又は磁化可能な鋼綿から成っていることを特徴とする、請求項1～14の1つに記載の高勾配磁気フィルタ。

【請求項 16】

前記フィルタ要素(8)が、針金織物、鋼帯又は削り屑からなる磁化可能な材料を内包するかごであることを特徴とする、請求項1～14の1つに記載の高勾配磁気フィルタ。

【請求項 17】

前記フィルタ要素(8)が、フィルタ室(7)から取外し可能であるか又は交換可能であることを特徴とする、請求項15に記載の高勾配磁気フィルタ。

【請求項 18】

前記磁化可能な粒子を分離する際に、前記流動させる手段が、前記液状媒体(2)を流動させる方向を1回以上交代させることを特徴とする、請求項1～17の1つに記載の高勾配磁気フィルタ。

【請求項 19】

前記液状媒体(2)が前記フィルタ要素(8)を通過する際に、磁化可能な針金織物、磁化可能な鋼綿又は削り屑が形成する前記フィルタ要素(8)の前記液状媒体(2)を流動する方向の端面の全面に対して直角に前記液状媒体(2)が通過するように前記フィルタ要素(8)が構成されていることを特徴とする、請求項15～18の1つに記載の高勾配磁気フィルタ。

【請求項 20】

前記フィルタ要素(8)が複数の個別フィルタ要素(8)から成っていることを特徴とする、請求項15～19の1つに記載の高勾配磁気フィルタ。

【請求項 21】

請求項1に記載の高勾配磁気フィルタの運転方法であって、

前記管系内において前記液状媒体からの磁化可能な粒子の分離を行う過程を含み、

前記分離を行う過程が、

a) 前記永久磁石(9)を前記第1位置におくとともに、前記管系内において前記液状媒体(2)を第1流動方向に流動させて前記液状媒体を前記少なくとも1つのフィルタ要素(8)に通し、前記磁化可能な粒子を前記フィルタ要素に堆積させる過程であって、前記第1位置における前記永久磁石の回転又は移動の程度に応じて、前記第2のギャップに発生する磁界の強さを調節可能である、該過程と、

b) 前記永久磁石(9)を前記第2位置に切り換えるとともに、前記管系内において粒子除去用の液状媒体を前記第1流動方向とは逆方向の第2流動方向に流動させて、前記フィルタ要素(8)に堆積した前記磁化可能な粒子を前記フィルタ要素から除去する過程と、

c) 前記液状媒体(2)からの前記磁化可能な粒子の分離が終了するまでa)過程とb)過程とを反復する過程とを含む

ことを特徴とする、請求項1に記載の高勾配磁気フィルタの運転方法。

【請求項 22】

請求項1に記載の高勾配磁気フィルタの運転方法であって、

前記管系内において前記液状媒体からの磁化可能な粒子の分離を行う過程であって、

前記分離を行う過程が、

a) 前記永久磁石(9)を前記第1位置におくとともに、前記管系内において前記液状媒体(2)を一定の流動方向に流動させて前記液状媒体を前記少なくとも1つのフィルタ要素(8)に通し、前記磁化可能な粒子を前記フィルタ要素に堆積させる過程であって、前記第1位置における前記永久磁石の回転又は移動の程度に応じて、前記少なくとも1つの第2のギャップに発生する磁界の強さを調節可能である、該過程と、

b) 前記永久磁石(9)を前記第2位置に切り換えるとともに、前記管系内において、前記フィルタ要素(8)からの粒子除去用の液状媒体を前記流動方向に流動させて、前記フィルタ要素(8)に堆積した前記磁化可能な粒子を前記フィルタ要素から除去する過程と、

c) 前記液状媒体(2)からの前記磁化可能な粒子の分離が終了するまでa)過程とb)過程とを反復する過程とを含む

ことを特徴とする、請求項1に記載の高勾配磁気フィルタの運転方法。

【請求項23】

前記フィルタ要素(8)に通した後の前記液状媒体(2)を前記粒子除去用の液状媒体として使用することを特徴とする、請求項21又は22に記載の方法。

10

【請求項24】

前記フィルタ要素(8)に通した後の前記液状媒体とは異なる別の媒体を前記粒子除去用の液状媒体として使用することを特徴とする、請求項21又は22に記載の方法。

【請求項25】

前記永久磁石(9)の前記第1位置と前記第2位置との切り換えのタイミング、前記少なくとも1つの第2のギャップに発生する磁界の強さ、及び前記a)過程と前記b)過程の実施のサイクルを制御するプログラムを使用することを特徴とする、請求項23又は24に記載の方法。

【請求項26】

前記フィルタ要素(8)のそれぞれが、劣化してその吸収能力が失われる前に交換されることを特徴とする、請求項21～25の1つに記載の方法。

20

【請求項27】

複数の前記フィルタ要素(8)を使用し、少なくとも1つのフィルタを前記a)過程のために使用し、少なくとも1つのフィルタを前記b)過程のために使用することを特徴とする、請求項21～26の1つに記載の方法。

【請求項28】

前記a)過程と前記b)過程の実施のサイクルの制御が、時間及び/又は差圧に基づいて行われることを特徴とする、請求項21～27の1つに記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、強磁性構造体を磁界中に入れることにより磁界の強さの勾配を発生する物理的原理から誘導される動作態様を持つ液状媒体から弱く磁化可能な粒子を分離するための高勾配磁気フィルタに関する。本発明は、更に高勾配磁気フィルタの運転方法に関する。

【0002】

このようなフィルタでは、空間を一層節約しかつ安価に構造単位を製造し、かつ電磁石を持つフィルタに対して一層エネルギーを節約して運転できるようにするため、永久磁石により必要な磁界を発生することが行われた。

【背景技術】

【0003】

40

このような装置は、既にドイツ連邦共和国特許出願公開第3312207号明細書に記載されている。この装置は、磁化可能な強磁性充填物を満たされている固定した室を含んでいる。液状媒体の導入のため接続管片が設けられている。室の各対は共通な磁化装置を持ち、この磁化装置の導磁体は互いに対向する2つの部分から成り、これらの部分は、室の中心を通る線の異なる側に設けられている。各部分は磁極片を持つ磁石を包囲し、これらの磁極片は、室の中心を通る線に対して横向きの方に直径上で対向して、室に設けられ、それによりこれら2つの部分は強磁性充填物と共に磁気回路を形成している。

【0004】

この場合装置のまだかなりの構造空間、及び液状媒体から強磁性材料を分離するための複雑な過程が不利である。

50

【 0 0 0 5 】

更にドイツ連邦共和国特許第 1 9 6 2 6 9 9 号明細書によれば、互いに 1 つの中間空間を形成する 2 つの磁極から成る磁気装置、軸線の周りに回転せしめられかつ隔壁により扇形部分に分割される環状内部空間を少なくとも部分的に包囲するマトリクス枠、及び少なくともそれぞれ 1 つの流入導管及び流出導管を持つ、高勾配磁気分離器が開示されている。発明の課題は、磁界内における液体の行程を増大することである。これは、内部空間に沿う磁気装置の幅が 2 つの扇形片の幅に等しく、環状内部空間の各扇形片の中間の範囲において、それぞれ 1 つの開口を介してその隣接する扇形片に接続され、開口が、第 1 の個所及びこの第 1 の個所に対向しない第 2 の個所で交互に設けられていることによって解決される。

10

【 0 0 0 6 】

磁界は、分離器を一層小さくかつ安価に製造しかつ運転費を低減するのを既に可能にする永久磁石によっても形成される。

【 0 0 0 7 】

この装置は、永久磁石が必要な戻り洗流過程のために遮断されないという欠点を持っている。従って回転体に設けられるフィルタ室が、磁界中における濾過過程後周期的に磁界範囲から外されるように回されて、磁界のない区域で洗流される。続いてフィルタ室は再び磁界中へ回されて、再び浄化すべき液体を加えられ、それからフィルタが満たされ、別の戻り洗流過程が磁界外で行われねばならない。

【 0 0 0 8 】

このような回転分離器は、多くの可動部分特に多数の密封片を設けねばならない構造を必要とする。これにより摩耗及び漏れを生じ、従って著しい保守費用及び修理費用を生じ、このことは例えば地方自治体の廃水設備において適切ではない。

20

【 0 0 0 9 】

ドイツ連邦共和国実用新案第 2 9 7 2 3 8 5 2 . 3 号による別の高勾配磁気分離器では、少なくとも密封の問題が除かれる。ここでは個々のフィルタ室が磁界の中へ入れられ、再び出される。フィルタシステムは固定しておらず、濾過過程又は戻し洗流を開始するため、磁石が機械的に往復運動せしめられる。しかし多くの可動部分が必要である。

【 0 0 1 0 】

最後に、例えば国際出願第 0 1 / 0 7 1 6 7 号に開示されているように、新しく開発された高勾配磁気フィルタは、解決すべき問題を考慮していない。なぜならば、これは分離のために変わった構造原理及び分離原理が追求されるからである。

30

【 発明の開示 】

【 0 0 1 1 】

本発明の基礎になっている課題は、磁界を発生するために永久磁石を使用して、こじんまりしかつ保守及び修理の少ない構造装置を形成し、粒子の分離過程を簡単に行い、必要な戻り洗浄過程のための永久磁石を不要にする。液状媒体から弱く磁化可能な粒子を分離するための高勾配磁気フィルタを提供することである。その際部品の多様性及び数が更に少なくされ、密封の問題がなくされるようにする。高勾配磁気フィルタを運転するための本発明による方法は、別の効果的な使用を保証するようにする。

40

【 0 0 1 2 】

本発明によればこれは、請求項 1 によれば、高勾配磁気フィルタが、送り部及び戻り部を持つ管系において液状媒体を案内する手段を持ちかつ高勾配磁気フィルタを収容するハウジング、環状鉄心の磁極片の間に形成されるフィルタ室内に浄化すべき媒体の通る少なくとも 1 つのフィルタを持ちかつ固有の高勾配磁気フィルタを構成する環状鉄心、液状媒体に対して隔離されかつそれにより密封される環状鉄心に設けられて磁気片の間に磁界を発生する少なくとも 1 つの永久磁石、及び永久磁石により交互に遮断可能で再び接続可能な磁極片の間の磁界を含んでいる。

【 0 0 1 3 】

請求項 2 ~ 5 の特徴により、本発明による構造が更に実現される。

50

【 0 0 1 4 】

本発明は、請求項 6 ~ 8 又は 9 により機能的に 2 つの変形例で実現可能である。

【 0 0 1 5 】

1 つの変形例によれば、永久磁石が回転子として構成され、環状鉄心に応じて形成された部分内に回転可能に設けられている。その際磁界の強さを分離すべき粒子の異なる材料に合わせることができるようにするため、磁極片の間の磁界の強さを最小ないし最大の値に選択できるように、回転子の回転角の強さが調節可能である。回転子の角度位置を例えば 90° 又は他の段階で固定することも可能である。

【 0 0 1 6 】

本発明の別の変形例は、永久磁石を、環状鉄心のそれに応じて形成された部分内で直線的に移動可能な部片として構成することである。

10

【 0 0 1 7 】

本発明のこの変形例のために、請求項 10 ~ 20 の特徴から、好都合な実施形態がわかる。

【 0 0 1 8 】

高勾配フィルタを運転するための本発明による方法は、請求項 21 又は 22 の段階に従って行われ、しかも交互に管系内において液状媒体から弱く磁化可能な粒子の分離が次の段階で行われる

a) 環状鉄心において磁極片の間に磁界が接続され、かつ媒体を通されるフィルタのフィルタ室内に磁界が貫通する際、送り部及び戻り部を持つ管系を介して分離すべき液状媒体が少なくとも 1 つのフィルタへ入れられ、高い磁界勾配のため、磁化可能な粒子がフィルタに堆積し、永久磁石の回転又は移動に応じて磁界の強さが異なる強さに調節可能であり、

20

b) それから永久磁石の磁界が遮断され、洗流過程において、堆積しかつ分離された粒子が逆流又は並流で、フィルタから除去され、

c) 液状媒体からの粒子の分離が終了するまで、段階 a) 及び b) が反覆される。

【 0 0 1 9 】

この方法は、請求項 23 又は 24 によれば、媒体に関して異なるように実施可能である。

【 0 0 2 0 】

30

更に請求項 25 による方法は、接続及び遮断すべき磁界及び調節すべき磁界の強さに関連して、送りかつ戻すべき媒体又は洗流媒体のサイクルを制御するプログラムを使用することができ、このプログラムは請求項 26 ~ 28 の特徴による機能も含んでいる。

【 0 0 2 1 】

本発明が実施例により説明される。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 2 】

図 1 及び 2 によれば、本発明による高勾配磁気フィルタは、その重要な構造において、送り部 3 及び戻り部 4 を持ちかつ弱く磁化可能な粒子を分離すべき液状媒体 2 (矢印) を導く管系が設けられているハウジング 1 から成っている。そのため例えば一般の公知技術に属する弁制御ブロックのような図示しない手段が使用され、弁制御ブロックは媒体 2 のそれぞれの送り部 3 及び戻り部 4 を交互の循環で制御する。

40

【 0 0 2 3 】

ハウジング 1 内には環状鉄心 5 があり、環状鉄心 5 の磁極片 6 の間に構成されているフィルタ室 7 内に、媒体 2 を通されるフィルタ 8 がある。環状鉄心のなかに永久磁石 9 が設けられて、図 1 による接続状態では、磁極片 6 の間に磁界を発生し、従って磁界がフィルタ 8 を貫通する。

【 0 0 2 4 】

環状鉄心 5 の全体部分は液体媒体 2 から常に隔離されており、従って密封され、送り部 3 及び戻り部 4 を持つ管系が環状鉄心 5 により空間を節約して包囲される。

50

【 0 0 2 5 】

図 1 及び 2 には、回転子 1 0 として構成された永久磁石 9 を持つ本発明の実施例が示されている。回転子 1 0 は図 4 による個別永久磁石 1 2 を備えている。図 5 は回転子 1 0 のための駆動装置 1 3 の概略図を示し、この駆動装置により回転子が磁界を遮断し（図 2）、接続する（図 1）。好都合なように回転子 1 0 は軸 1 4 を持ち、この軸が軸受 1 5 内に滑るようにかつ回転可能に受入れられている（図 6）。

【 0 0 2 6 】

例えば滑るように支持されかつ図示しない駆動装置を介して磁界を接続し再び遮断する直線移動可能な部片 1 1 としての永久磁石 9 を持つ本発明の実施例が、図 3 に概略的に示され、この高勾配磁気フィルタの構成は図 1 及び 2 と同じように得られる。

10

【 0 0 2 7 】

この基本構造によれば、使用目的及び効率に応じて実現されかつ次のように述べることのできる有利な構成が可能である。即ち弱く磁化可能で液状媒体 2 から粒子の性質に応じて、回転子 1 0 の回転角を調節して、磁極片 6 の間で作用する磁界の強さを最小の値から最大の値まで選択することができる。それにより粒子の異なる材料へ作用する磁界の強さの十分な適合が可能であり、分離効果が制御可能である。好都合な場合、回転子 1 0 を 90°又は他の角度段階で回して、拘束することができる。

【 0 0 2 8 】

本発明による高勾配磁気フィルタの流量及び効率を高め、特別な構造費を低減するため、図 7 による構成が提案され、2つの永久磁石 9 により接続状態でそれぞれ1つの磁界の作用を受けるか又は遮断可能である2つのフィルタ 8 が設けられるように、環状鉄心 5 が形成されている。図 7 は回転子 1 0 としての永久磁石 9 を示し、流量及び効率は、永久磁石 9 としての直線移動可能な部片 1 1 によっても高めることができ、この部片は、適当に形成されるか又は設けられる1つの環状鉄心 5 に設けられて、少なくとも2つのフィルタ 8 にそれぞれ磁界を供給する。

20

【 0 0 2 9 】

請求項 1 ~ 2 0 に含まれる本発明によるすべての考えられる構造変形例を運転するための本発明による方法原理は、液状媒体 2 から弱く磁化可能な粒子の分離が、管系において交互に次の段階で請求項 2 1 ~ 2 4 に従って行なわれるようにする。

a) 第 1 の段階において少なくとも1つのフィルタ 8 が、管系を介して分離すべき液状媒体 2 を供給される。管系は送り部 3 及び戻り部 4 で交互に使用可能であり、この第 1 の段階で磁界が接続されると、例えば図 1 により磁極片 6 の間の環状鉄心 5 において、浄化すべき液状媒体 2 の送り部 3 及び戻り部 4 が示されている。磁界は、管系により媒体 2 を通される例えば磁化可能な針金織物製のフィルタ 8 を貫通する。フィルタ 8 における高い磁界勾配のため、磁化の強さは、永久磁石 9 の回転（回転子 1 0）の回転又は（直線移動可能な部片 1 1）の移動に応じて、異なる強さに調節可能である。

30

b) それから別の段階において、永久磁石 9（回転子 1 0 又は直線移動可能な部片 1 1）の磁界が遮断される。媒体 2 は、（例えば図 2 に従って）今や反転される向きの送り部 3 及び戻り部 4 により、フィルタ 8 の針金織物に堆積して分離された粒子を洗流過程において除去する。この洗流は、例えば次のようにして複数の変形例で行うことができる。

40

浄化されて粒子を除かれるべき洗流媒体としての媒体、又は洗流媒体としての別の媒体が、送り部 3 及び戻り部 4 における弁制御により管系内を適当に導くことにより、使用される。

c) 絶え間ない交互の循環で前述した段階の反覆。フィルタ 8 は状態又は消耗に応じてフィルタ室 7 から取出し可能であるか、又は補充のため交換可能である。

【 0 0 3 0 】

両方の変形方法は逆流法（請求項 2 1 の b））又は並流法（請求項 2 2）で実施可能である。

50

【 0 0 3 1 】

請求項 2 5 によるプログラムによって、送り及び戻り媒体 2 は洗流媒体のサイクルは、接続及び遮断すべき磁界及び調節すべき磁界の強さに関連して、交互の循環ですべての構造例及び方法例のために制御可能である。

【 0 0 3 2 】

方法は、請求項 2 6 ~ 2 8 に記載された特徴で、種々の使用目的に対して複合的に又は可変に適合可能である。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 3 3 】

本発明による構造原理及び方法原理は、

10

一方ではこじんまりしかつ保守及び修理の少ない構造単位が、保守のため有利に交換可能な構造群により与えられ、

他方では液状媒体からの粒子の分離の過程及び運転が簡単にかつ安価に実施可能であり、

最後に、従来技術の上述した欠点が除去され、種々の関連する産業において使用可能になる

ことによって、産業上の使用においてすぐれている。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 4 】

【図 1】 回転子 1 0 により接続された状態にある本発明による高勾配磁気フィルタを簡単化した図で示す。

20

【図 2】 遮断された状態にある図 1 による高勾配磁気フィルタを示す。

【図 3】 直線移動可能な部片 1 1 としての永久磁石 9 の概略図で本発明の変形例を示す。

【図 4】 個別永久磁石 1 2 から成る永久磁石 9 を持つ回転子 1 0 の概略図を示す。

【図 5】 駆動装置 1 3 を持つ回転子 1 0 の概略図を示す。

【図 6】 回転子 1 0 の支持の原理を示す。

【図 7】 2 つのフィルタ 8 及び 1 つの回転子 1 0 を持つ本発明による二重構成の原理を示す。

【符号のリスト】

30

【 0 0 3 5 】

1 = ハウジング

2 = 液状媒体

3 = 送り部

4 = 戻り部

5 = 環状鉄心

6 = 磁極片

7 = フィルタ室

8 = フィルタ

9 = 永久磁石

40

1 0 = 回転子

1 1 = 直線移動可能な部片

1 2 = 個別永久磁石

1 3 = 駆動装置

1 4 = 軸

1 5 = 軸受

N = 北極

S = 南極

【図 1】

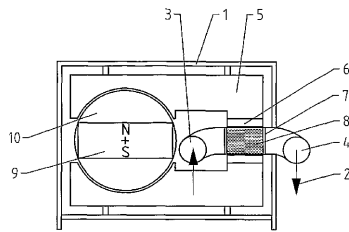


Fig. 1

【図 2】

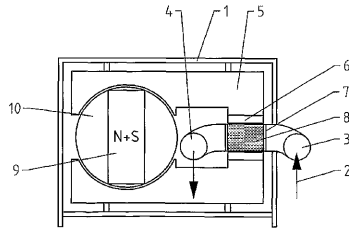


Fig. 2

【図 3】

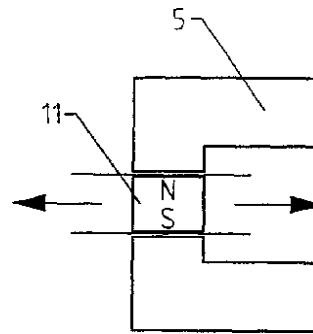


Fig. 3

【図 4】

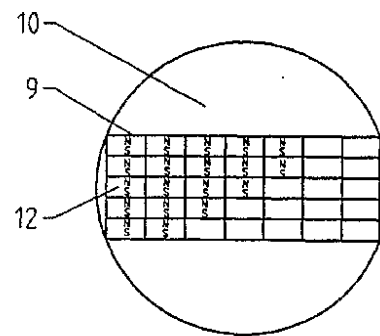


Fig. 4

【図 5】

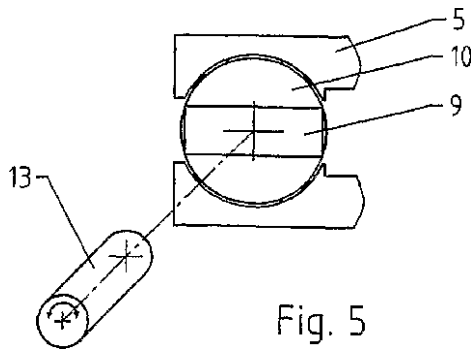


Fig. 5

【図 6】

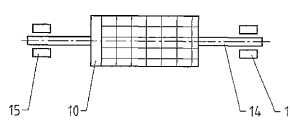


Fig. 6

【図 7】

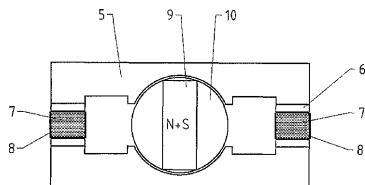


Fig. 7

フロントページの続き

(72)発明者 ヴアルリッツ , ゲッツ

ドイツ連邦共和国 5 0 1 8 9 エルスドルフ・アドレルヴェーク 2 9

審査官 赤樫 祐樹

(56)参考文献 西独国特許出願公告第 0 1 1 7 7 0 9 1 (D E , B)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B01D 35/06

B03C 1/00- 1/30

B03C 5/00- 5/02